tractorDrive®

Sistemas de Guiado GPS para Tractores Agrícolas

Manual de Usuario

www.tractordrive.es

info@tractordrive.es

Tabla de contenido

Introducción 5

Características 5

Manual 7

Componentes 9

Pantalla táctil industrial 9

Características 10

Puntero de pantalla 11

Adaptador de alimentación 12V DC 11

Adaptador de alimentación 220V AC 11

Soporte de pantalla 12

Tornillos pantalla – soporte 13

GPS 13

GPS Avanzado 13

GPS Alta Precisión 15

Manual de usuario 16

Memoria USB 16

Instalación 17

Instalación del soporte en la pantalla 17

Instalación del GPS 18

GPS Avanzado 18

GPS Alta Precisión 18

Conexión de la memoria USB 19

Conexión de la alimentación 19

Instalación del soporte en el tractor 19

Colocación de tractorDrive® en el tractor 19

Encendido 21
Apagado 23
Funcionamiento de tractorDrive® 25
Pantalla de configuración. 25
Configuración de la antena 26
Configuración de la trayectoria 28
Configuración del accesorio 30
Configuración del trabajo 32
Configuración de pantalla 50
Pantalla de trabajo 51
Botones de control 52
Zona de indicación de estado de accesorio 54
Zona de indicación de error y guiado 55
Zona de indicación hora y fecha 55
Zona de información de trabajo 55
Zona de información de navegación 56
Zona de visualización de trabajo 57
Comenzar a trabajar con tractorDrive® 58
Configuración y marcado de trayectorias deseadas. 59
Configuración del accesorio 64
Marcación de contorno de la parcela y medida del área total 66
Medida de área parcial 68
Medida de distancias 68
Marcación de puntos sobre la parcela ..... **¡Error! Marcador no definido.**
Configuración del color de la pantalla de trabajo 68
Configuración de la perspectiva de representación 69
Zoom 70

Creación de trabajos..... 70
Problemas..... 75

Introducción

tractorDrive® es un sistema de guiado asistido para maquinaria agrícola basado en los sistemas de posicionamiento GPS. Permite reducir costes a través de la reducción de solapes y la eliminación de zonas sin tratar. A diferencia de otros sistemas como la espuma, permite trabajar tanto de noche como de día, con independencia de las condiciones atmosféricas y de visibilidad. Es ideal para aplicaciones con grandes anchos de trabajo, especialmente aquellas donde no permanece ningún tipo de marca en el terreno tras la realización de una pasada.

La versión 03.00 de tractorDrive® incorpora nuevas características y funcionalidad que la convierten en uno de los sistemas más avanzados del mercado.

tractorDrive® está compuesto por elementos electrónicos de alta calidad, sin embargo, para una larga vida útil del equipo, es recomendable seguir las instrucciones de este manual.

Características

Las principales características de tractorDrive® son:

- Marcación de contorno, zonas tratadas, sin tratar y solapes
- Indicación de las trayectorias a seguir. Trayectoria más cercana resaltada. Una flecha indica el sentido a mover la dirección del tractor.
- Diferentes tipos de trayectoria:
    - Rectas paralelas A – B
    - Rectas paralelas A – ángulo
    - Curvas A – B
    - Circunferencia A + ancho
    - Circunferencia A – A - A
- Indicación de velocidad y cálculo de área total, parcial y distancia.

- Información detallada de la antena:
    - Tipo de precisión
    - Satélites
    - HDOP
- Representación en 3 y 2 dimensiones
- Configuración detallada del apero:
    - Tramos – tamaño de cada tramo
    - Desplazamiento lateral
    - Distancia del apero al tractor
    - Activación manual o automática de los tramos
    - Activación / desactivación de cada tramo
- Permite pausar la representación, lo que facilita volver al punto donde se finalizó el tratamiento. Indicación en pantalla.
- Base de datos avanzada con información de:
    - Clientes
    - Parcelas
    - Trabajos
        - Información de comienzo y fin
        - Parcela
        - Cliente
        - Edición y eliminación de trabajos
- Pantalla táctil de gran tamaño. Muy robusta.
- Fácil de utilizar. Botones de gran tamaño en la misma pantalla. Emisión de pitido al pulsar un botón. Reducido número de botones. Botones con imagen para mayor claridad

Manual

Este manual constituye el documento básico de operación del equipo. En él podrá encontrar una descripción de su funcionamiento así como las principales pautas a seguir para su instalación, puesta en marcha, apagado, mantenimiento y almacenamiento. Por lo tanto, le recomendamos que lea detenidamente este manual.

Este manual aplica a la versión 03.00 de tractorDrive®.

Componentes

En este capítulo se describen los diferentes elementos que componen tractorDrive®. El paquete que se le entrega contiene los siguientes elementos:

- Pantalla táctil industrial
- Puntero de pantalla
- Adaptador alimentación 12 V DC
- Adaptador alimentación 220 V AC (con cable)
- Soporte de pantalla
- Tornillos pantalla – soporte (4)
- Receptor GPS
- Manual de usuario
- Memoria USB para el almacenamiento de datos

Pantalla táctil industrial

El componente principal de tractorDrive® es la pantalla que se muestra en la Figura 1. Es una pantalla de tipo industrial, táctil, de gran tamaño y alta luminosidad. En ella se realiza todo el procesado del sistema.

Figura 1: Pantalla de tractorDrive®

Características

Características	7"	8"
Tipo	Pantalla TFT LCD táctil industrial	
LED encendido	SI	SI
Luminosidad (cd/m^2)	350	450
Contraste	400:1	600:1
Resolución	800x480	800x600
Ángulo de visión (º)	140	
Aislamiento (frontal)	IP64	
Rango de Temperatura (º)	[-10, +50]	
Sujeción	VESA 75x75mm	

Características	7"	8"
Dimensiones (Ancho x Alto x Largo)	226x184x41.09	234x184x41.09
Peso (Kg)	0.6	0.8
Consumo (W)	25	
Tensión de entrada (con adaptador)	9 - 48 V	

Puntero de pantalla

Para facilitar el manejo de la pantalla, junto con la pantalla de tractorDrive® se suministra un puntero que facilita el manejo de la misma

Figura 2: Puntero

Adaptador de alimentación 12V DC

Filtra la tensión de la batería para eliminar picos de tensión en la misma.

Figura 3: Adaptador de tensión 12V DC

Adaptador de alimentación 220V AC

Permite conectar tractorDrive® a la corriente eléctrica.

Figura 4: Adaptador de tensión 220V AC

Soporte de pantalla

Soporte metálico que le permite sujetar tractorDrive® al poste de la cabina del tractor. Este soporte permite girar la pantalla tanto horizontal, como verticalmente. También permite extraer la pantalla del mismo de forma sencilla.

Figura 5: Soporte de pantalla. a) Completo b) parte pantalla c) parte tractor

Tornillos pantalla – soporte

Son los cuatro tornillos necesarios para unir la pantalla al soporte.

Figura 6: Tornillos de sujeción soporte - pantalla

GPS

tractorDrive® puede ser entregado con dos receptores GPS diferentes. La precisión del sistema dependerá del GPS elegido. Junto con el GPS se entrega también el cableado correspondiente.

GPS Avanzado

Este GPS obtiene una buena precisión y actualiza la pantalla rápidamente (4Hz), siendo la conducción del tractor muy sencilla, sobre todo en zonas

con curvas. Es un GPS muy robusto y con un imán potente. Está especialmente diseñado para aplicaciones agrícolas.

Figura 7: Receptor GPS Avanzado

Características

Característica	Avanzado
Chipset	u-blox LEA-5H
Frecuencia	L1
Canales	50
Sensibilidad	-160 dBm
Correcciones	WAAS, EGNOS
Precisión	
2D rms (m)	2.5
2D rms (WAAS) (m)	2
2D rms (EGNOS) (m)	< 2
Datum	WGS84
Peso (g)	300

GPS Alta Precisión

Se trata de uno de los mejores receptores del mercado para aplicaciones agrícolas. Permite obtener una precisión mantenida entre pasadas inferior a 20 cm. Proporciona una frecuencia de actualización de datos de 5 Hz. Está especialmente recomendado para aquellos agricultores que requieran la máxima precisión en sus tratamientos. En la siguiente figura se muestra este receptor.

Figura 8: Receptor GPS Alta Precisión

Características

Característica	Alta Precisión
Chipset	Novatel
Frecuencia	L1 / GL1DE
Canales	14
Sensibilidad	--
Correcciones	WAAS, EGNOS
Precisión	

Característica	Alta Precisión
2D rms (m)	1.2
2D rms (WAAS) (m)	0.8
2D rms (EGNOS) (m)	< 0.4
P2P (m)	< 0.2
Datum	WGS84
Peso (g)	500

Manual de usuario

Se refiere a este manual

Memoria USB

tractorDrive® utiliza una memoria USB para el almacenamiento y carga de trabajos. Esta es una memoria de tipo estándar.

Instalación

En este capítulo se describe la instalación de tractorDrive®.

Instalación del soporte en la pantalla

Tome la pantalla y colóquela sobre una superficie plana y firme de forma que la parte trasera de la misma quede hacia arriba. Tenga cuidado para no rayarla (Figura 9).

Figura 9: Parte trasera de la pantalla

Tome el soporte de tractorDrive® y colóquelo sobre la pantalla de forma que los agujeros para los tornillos de sujeción de la pantalla y del soporte coincidan (Figura 10). Coloque los tornillos de sujeción pantalla – soporte (Figura 6) en la posición correspondiente y atorníllelos con un destornillador. El soporte de tractorDrive® está compuesto por dos piezas tal y como puede verse en la Figura 5. Puede tomar únicamente la parte móvil del soporte (Figura 5, b) para realizar esta operación de forma más cómoda.

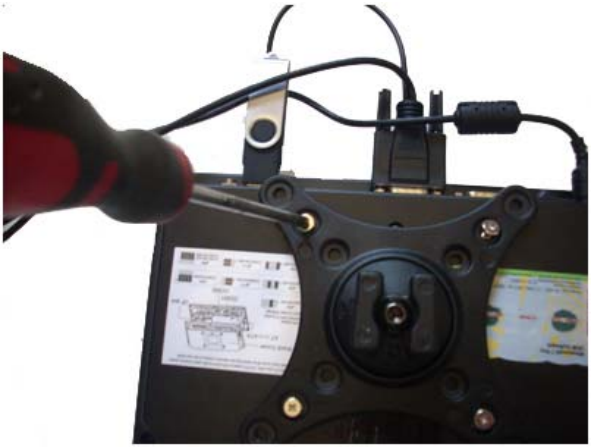

Figura 10: Parte móvil del soporte sobre la pantalla. Apriete de los tornillos de sujeción.

Instalación del GPS

La instalación del GPS dependerá del receptor elegido.

GPS Avanzado

El GPS Avanzado únicamente tiene un conector de tipo PS2. También se suministra un adaptador de PS2 a USB. Conecte el cable de la antena a este adaptador. A continuación, inserte este conector en el conector USB de la pantalla marcado con una pegatina en la que pone GPS.

GPS Alta Precisión

La Figura 11 muestra el cable del GPS de Alta Precisión. Para su instalación, inserte el conector (1) del cable en el conector del receptor GPS, asegurándose de que la pestaña del conector está correctamente instalada. Inserte el conector de alimentación (2) en una toma de mechero del tractor y el conector de pantalla (3) en el conector central de la pantalla.

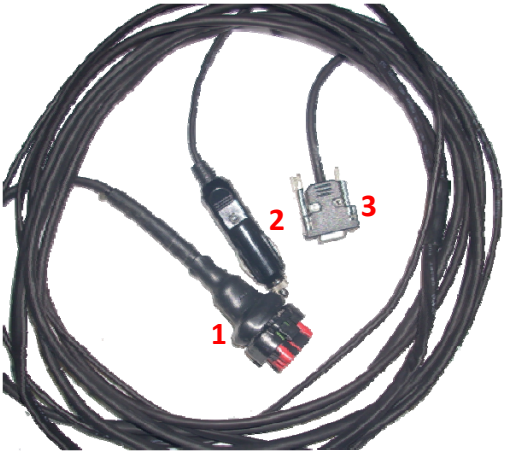

Figura 11: Conexión del receptor GPS avanzado.

Conexión de la memoria USB

Conecte la memoria USB para el almacenamiento de datos al USB conector USB libre (Figura 9).

Conexión de la alimentación

Coloque el conector circular del adaptador de alimentación de 12 V (Figura 3) en el conector correspondiente de la pantalla tal y como indica la Figura 9.

Instalación del soporte en el tractor

Tome la parte fija del soporte (Figura 5, c) y colóquela sobre el poste de la cabina del tractor. Para esto puede realizar dos taladros en el poste del tractor o utilizar una pletina que adapte los agujeros del soporte a los que pueda llevar el poste de la cabina. La mayor parte de los tractores modernos llevan algún tipo de taladro roscado o pletina para la instalación de este tipo de pantallas.

Colocación de tractorDrive® en el tractor

Coloque la pantalla en el soporte fijo tal y como indica la Figura 12. Apriete los prisioneros del soporte para evitar que se salga la pantalla.

Figura 12: Instalación de la pantalla sobre el soporte del tractor.

Coloque el receptor GPS sobre la cabina del tractor. La antena deberá estar sobre la línea longitudinal central del tractor. Se recomienda ponerlo en la parte delantera de la cabina y sobre una chapa metálica de al menos 35 x 35 cm.

Finalmente, conecte el conector de alimentación a una toma de mechero del tractor.

Encendido

Una vez realizada la instalación de tractorDrive®, para encender la pantalla pulsar el botón de encendido que aparece en la Figura 13.

Figura 13: Botón de encendido.

Tras la pulsación del botón, el LED de encendido de la pantalla deberá iluminarse tal y como se muestra en la Figura 14. A continuación, aparecerán diversas pantallas hasta llegar a la pantalla de trabajo. El tiempo aproximado de encendido de la pantalla es de 1 minuto.

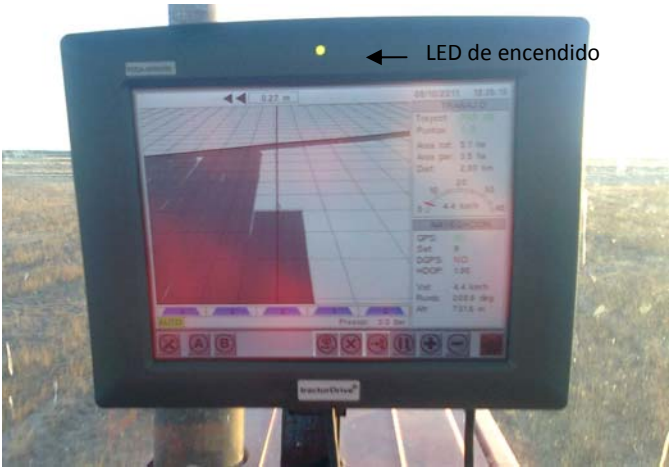

Figura 14: Pantalla de tractorDrive® encendida.

NOTA

Es necesario indicar que si el botón de encendido se pulsa cuando la pantalla está encendida o en proceso de encendido, la pantalla se apagará de nuevo. Este proceso no es el proceso normal de apagado de la pantalla y puede generar problemas irreversibles en la misma. Para apagar la pantalla, utilizar siempre el botón táctil de apagado (Ver apartado *Apagado*).

NOTA

Tras el encendido de la pantalla, durante un tiempo se mostrarán diversas pantallas de inicialización. Finalmente, aparecerá la pantalla de trabajo de tractorDrive® (Figura 14). Ver apartado *Funcionamiento de tractorDrive®*.

Apagado

El apagado de tractorDrive® debe realizarse pulsando el botón de la pantalla de trabajo (ver apartado *Botones de control*). Para ello, es necesario que tractorDrive® haya arrancado completamente y haber pasado a la pantalla de trabajo mediante el botón . Cualquier otra forma de apagar la pantalla no es la forma correcta y puede causar daños irreversibles en la misma. El apagado completo de la pantalla se produce al apagarse el LED de encendido (Ver Figura 14).

NOTA

Nunca desconectar la alimentación de la pantalla sin que la pantalla se haya apagado por completo. La desconexión de la alimentación durante el apagado de la pantalla puede causar daños irreversibles en la misma.

Funcionamiento de tractorDrive®

El funcionamiento y configuración de tractorDrive® es relativamente sencillo para la cantidad de características que soporta. tractorDrive® ha sido diseñado para que cualquier persona pueda utilizarlo. Todos los botones de tractorDrive® tienen gran tamaño de forma que pueden ser pulsados con los dedos de la mano sin necesidad de ningún puntero.

El software de tractorDrive® consta principalmente de dos pantallas: una de configuración y otra de trabajo. Mediante estas dos pantallas se puede definir toda la funcionalidad de tractorDrive®. Esta separación de pantallas permite minimizar la zona de la pantalla de trabajo destinada para botones y minimizar el número de botones que deben ser pulsados durante el trabajo.

En los siguientes apartados se describirá detalladamente cada una de las pantallas y los pasos a seguir para realizar cada una de las operaciones posibles de tractorDrive®.

Pantalla de configuración.

Tras el encendido de tractorDrive®, la primera pantalla de funcionamiento a la que se accede es la pantalla de trabajo. Pulsando el botón pasará a la pantalla de configuración. Esta pantalla permite configurar:

- La antena
- Las trayectorias que se van a seguir
- El apero con el que se va a trabajar
- Las características del trabajo que se va a realizar
- La información mostrada en la pantalla principal.

La Figura 15 muestra el aspecto de esta pantalla.

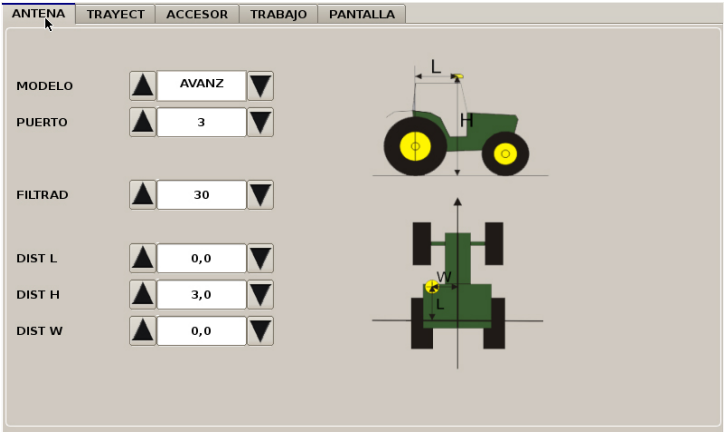

Figura 15: Pantalla de tractorDrive® encendida. Pantalla de configuración de antena.

En la parte superior de la misma pueden verse varias pestañas. Pulsando sobre cada una de ellas aparecerán los controles de configuración de cada sección.

La configuración de cada uno de los parámetros se hace normalmente mediante dos flechitas que permiten aumentar o disminuir el valor del parámetro o bien elegir entre varias opciones.

Configuración de la antena

Para configurar los parámetros de la antena, pulsar sobre la pestaña *ANTENA*. Con esto, la pantalla de configuración aparecerá tal y como se muestra en la Figura 15.

NOTA

La configuración de antena dependerá de la antena con la que se haya adquirido tractorDrive®. La configuración de antena estará definida de fábrica y, a excepción de los parámetros de filtrado y posición de la antena, no deberá ser modificada por el usuario. Si se modifican estos parámetros, tractorDrive® dejará de recibir la información de la antena.

Los parámetros que se pueden configurar desde esta pantalla son los siguientes:

- **MODELO**. Modelo de antena con la que se va a trabajar. Las posibles opciones son: básico, avanzado y alta precisión. Estas son las antenas soportadas por tractorDrive®. Para seleccionar una u otra, pulsar sobre las flechas que se encuentran a ambos lados del control.

- **PUERTO**. Puerto de comunicación al que se ha conectado la antena. Para seleccionar uno u otro, pulsar sobre las flechas que se encuentran a ambos lados del control.

- **FILTRADO**. Filtrado de datos. tractorDrive® posee un filtro que permite eliminar las oscilaciones producidas en el tractor por las irregularidades del terreno. Estas oscilaciones producen grandes movimientos en la antena que producen giros y movimientos laterales en la pantalla de tractorDrive®. Este parámetro configura el nivel de filtrado que se aplica. Los valores pueden estar comprendidos entre el 0 y el 100 %. A mayor valor, mayor nivel de filtrado. Para seleccionar el valor de filtrado, pulsar sobre las flechas que se encuentran a ambos lados del control.

- **DIST L (m):** Distancia longitudinal desde el eje trasero del tractor hasta la antena, especificada en metros. Se encuentra **deshabilitado**. La antena deberá ir posicionada sobre la línea longitudinal de simetría del tractor y en la parte delantera de la cabina.

- **DIST H (m):** Altura desde el suelo a la antena, especificada en metros. Se encuentra **deshabilitado**. La antena deberá ir posicionada sobre la línea longitudinal de simetría del tractor y en la parte delantera de la cabina.

- **DIST W (m):** Distancia desde la línea de simetría longitudinal del tractor hasta la antena, especificada en metros. Se encuentra **deshabilitado**. La antena deberá ir posicionada sobre la línea longitudinal de simetría del tractor y en la parte delantera de la cabina.

Configuración de la trayectoria

Para configurar los parámetros de la trayectoria, pulsar sobre la pestaña *TRAYECT*. La pantalla de configuración aparecerá tal y como se muestra en la Figura 16.

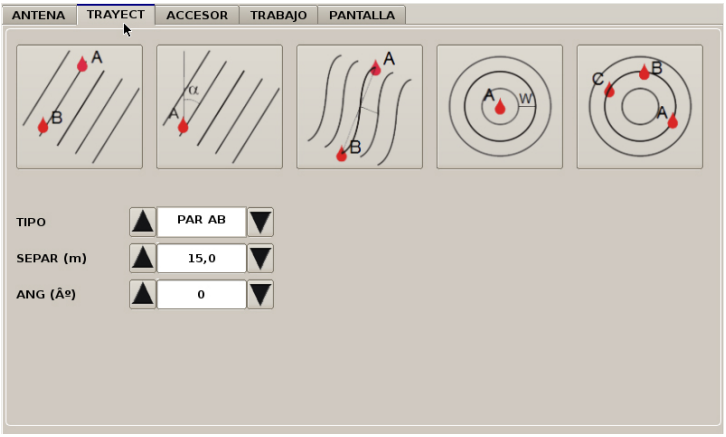

Figura 16: Pantalla de configuración de trayectoria.

En esta pantalla se puede seleccionar el tipo de trayectoria a seguir, la separación entre ellas y el ángulo inicial en el caso de la trayectoria *PARL A-ANG*.

Los parámetros que se pueden configurar desde esta pantalla son los siguientes:

- **TIPO**. Con este control se selecciona el tipo de trayectoria que se desea seguir. Para seleccionar el tipo de trayectoria, pulsar sobre las flechas que se encuentran a ambos lados del control. El tipo de trayectoria también puede ser seleccionado pulsando directamente sobre las imágenes de las trayectorias. Las posibles opciones son:
    - *PARAL A-B*: Se trata de rectas paralelas separadas una distancia definida mediante el control *SEPAR (m)*. Estas trayectorias se delimitan mediante dos puntos *A* y *B* que indican el comienzo y el fin de una de ellas.

Los puntos *A* y *B* se toman mediante los botones *A* y *B* de la pantalla principal de trabajo.

- *PAR A-ANG*: Se trata de rectas paralelas separadas una distancia definida mediante el control *SEPAR (m)*. A diferencia de las anteriores, estas trayectorias se delimitan mediante un punto *A* y una orientación respecto al norte. La orientación se selecciona mediante el control *ANG (º)*.
- *CURVA*: Se trata de curvas paralelas separadas una distancia definida mediante el control *SEPAR (m)*. Estas trayectorias se irán trazando de forma paralela a cada una de las pasadas de la parcela definidas por el tractor. Será necesario indicar el final/comienzo de cada una de estas pasadas mediante un botón *A* situado en la pantalla principal de trabajo.
- *CIRC A-B-C:* Se trata de trayectorias circulares separadas una distancia definida mediante el control *SEPAR (m).* Estas trayectorias se delimitan mediante tres puntos sobre una de ellas. Para la definición de estos puntos se utilizará el botón *A* de la pantalla principal de trabajo.
- *CIRC A-W:* Se trata de trayectorias circulares separadas una distancia definida mediante el control *SEPAR (m)*. A diferencia de las anteriores, estas trayectorias se definen mediante el centro de las mismas que será tomado mediante el botón *A* de la pantalla principal del programa.

- **SEPAR (m)**. Se refiere a la separación entre dos trayectorias consecutivas. La separación entre las trayectorias no tiene porqué coincidir con el ancho de trabajo. Esto permite definir un ligero solape o dejar una pequeña franja sin tratar si se desea. La separación entre las trayectorias estará especificada en metros. Para seleccionarla, pulsar sobre las flechas que se encuentran a ambos lados del control.

- **ANG (º)**. Ángulo de trazado para las trayectorias *PAR A-ANG*. Las trayectorias se definirán con el ángulo, respecto al norte, especificado en este control. Para seleccionar el ángulo, pulsar sobre las flechas que se encuentran a ambos lados del control.

En el apartado *Configuración y marcado de trayectorias deseadas.*se detallará la forma de obtener las trayectorias deseadas.

Configuración del accesorio

Para configurar el accesorio con el que se está trabajando, pulsar sobre la pestaña *ACCESOR*. La pantalla de configuración aparecerá tal y como se muestra en la Figura 17.

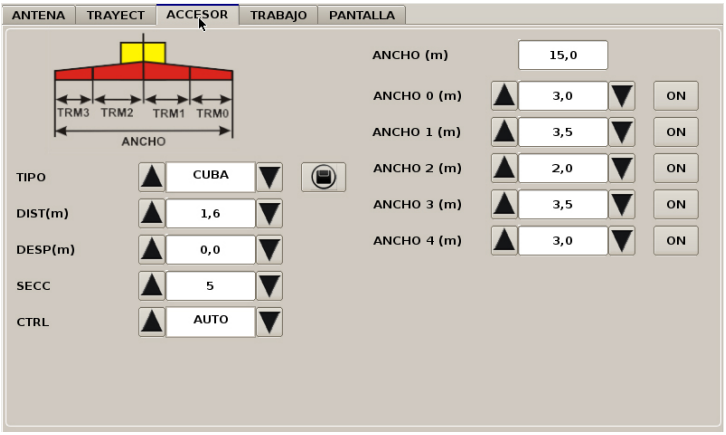

Figura 17: Pantalla de configuración del accesorio.

Esta pantalla permite configurar las medidas del accesorio con el que se está trabajando, el tipo de control de las secciones y que secciones están activadas o desactivadas.

Los parámetros que se pueden configurar desde esta pantalla son los siguientes:

- **TIPO**. Define la configuración de un accesorio. Permite definir hasta 10 aperos diferentes. Para seleccionar uno u otro, pulsar sobre las flechas que se encuentran a ambos lados del control. Para guardar una configuración, definir mediante el resto de

controles de la pantalla la configuración del apero y pulsar sobre el botón .

- **DIST (m)**. Distancia desde el eje trasero del tractor hasta el punto de aplicación del apero. Especificada en metros. Para seleccionar la distancia, pulsar sobre las flechas que se encuentran a ambos lados del control.

- **DESP (m)**. Distancia desde el eje longitudinal del tractor hasta el centro del apero. Especificada en metros. Para seleccionar la distancia, pulsar sobre las flechas que se encuentran a ambos lados del control.

- **SECC**. Número de secciones del apero. tractorDrive® permite definir un número de secciones entre 1 y 7. Cada una de ellas se tratará de forma independiente y se podrá activar o desactivar de forma manual o automática al solapar o al salir fuera de la parcela. Para seleccionar el número de tramos, pulsar sobre las flechas que se encuentran a ambos lados del control.

- **CTRL**. Modo de activación o desactivación de cada uno de los tramos. Puede ser manual o automático. En modo manual las secciones se activan o desactivan con el control *ON/OFF* que se encuentra a su derecha. En el modo automático las secciones se activan o desactivan automáticamente al entrar o salir de la parcela y al solapar o dejar de solapar.

- **ANCHO (m)**. Anchura total del apero. Se configura como la suma de la anchura de cada una de las secciones por separado. No es posible configurar directamente la anchura del accesorio.

- **TRAMO 0 (m) – TRAMO n (m)**. Anchura del tramo correspondiente. Los tramos se nombran de derecha a izquierda. La anchura de cada tramo se define en metros. La anchura mínima es 2 m. Para seleccionar la anchura del tramo, pulsar sobre las flechas que se encuentran a ambos lados del control. Los controles de indicación de tramos aparecerán en pantalla según el número de tramos seleccionado.

- **ON/OFF**. Botones para la activación/desactivación de cada sección en modo manual. Botón en posición *ON*, tramo activado; botón en posición *OFF*, tramo desactivado. Si el botón correspondiente a una sección se encuentra en la posición *OFF*, esta sección estará siempre desactivada, aunque el sistema esté en modo automático. Los botones ON/OFF aparecerán en pantalla según el número de tramos seleccionado.

En la sección *Configuración del accesorio* se describirá más detalladamente el proceso de configuración del accesorio.

Configuración del trabajo

tractorDrive® posee una base de datos avanzada que permite almacenar y buscar clientes, parcelas y trabajos según determinadas características de los mismos. La pestaña *TRABAJO* permite acceder a esta base de datos y almacenar y cargar los trabajos. La pantalla de configuración con la pestaña *TRABAJO* seleccionada aparecerá tal y como se muestra en la Figura 18.

Figura 18: Pantalla de configuración de trabajos.

Esta pantalla permite definir las propiedades de los trabajos realizados, almacenarlos en memoria y cargar trabajos ya guardados. Para la definición de las propiedades de los trabajos, es necesario definir las propiedades de las parcelas sobre las que se realizan estos trabajos y el

cliente para el que se realiza cada trabajo. Un sistema interno de búsqueda permite seleccionar el trabajo deseado y cargarlo en pantalla para continuar trabajando con él o simplemente para poder visualizar en pantalla las características del mismo.

Esta pantalla da acceso a otras de creación y búsqueda de trabajos, parcelas, clientes y municipios.

Los parámetros que se muestran en los controles de esta pantalla son los siguientes:

- **NOMBRE**. Nombre del trabajo seleccionado.
- **PARCELA**. Nombre de la parcela sobre la que se ha realizado el trabajo.
- **CLIENTE**. Nombre del cliente asociado al trabajo.
- **MUNICIPIO**. Municipio en el que se encuentra la parcela.
- **FECHA**. Fecha de creación del trabajo.
- **FICHERO**. Fichero en el que se almacenan los datos del trabajo.

Y los botones son:

- TRABAJOS.
    - o : Despliega la ventana de creación de trabajos. Ver apartado *Pantalla de creación de trabajos*. Este botón solamente estará activo si tras el encendido de la pantalla y el paso a la ventana principal de trabajo, se ha recibido de forma correcta información de los satélites.
    - o : Despliega la ventana de búsqueda y selección de trabajos. *Pantalla de búsqueda y selección de trabajos*
- PARCELAS.
    - o : Despliega la ventana de creación de parcelas. Ver apartado *Pantalla de creación de parcelas*..

- o : Despliega la ventana de búsqueda y selección de parcelas. Ver apartado *Pantalla de búsqueda y selección de parcelas*.

- CLIENTES.
  - o : Despliega la ventana de creación de clientes. Ver apartado *Pantalla de creación de clientes*.
  - o : Despliega la ventana de búsqueda y selección de clientes. Ver apartado *Pantalla de búsqueda y selección de clientes*.
- MUNICIPIOS.
  - o : Despliega la ventana de creación de municipios. Ver apartado Pantalla de creación de municipios.
  - o : Despliega la ventana de búsqueda y selección de municipios. Ver apartado *Pantalla de búsqueda y selección de municipios*.
- : Permite guardar en memoria el trabajo realizado. El trabajo realizado se guardara si, y solo si, se ha seleccionado un trabajo mediante la ventana de selección de trabajos. Ver apartado *Creación de trabajos*.
- : Permite cargar desde memoria un trabajo previo. Para ello, es necesario haber seleccionado un trabajo desde la ventana de selección de trabajos. Ver apartado *Creación de trabajos*.
- : Permite eliminar el trabajo seleccionado. Si se pulsa el trabajo seleccionado se eliminara de la base de datos y de la memoria USB.

La pantalla teclado permite escribir el nombre diversos parámetros de tractorDrive®. Para abrirla pulsar el botón . La pantalla teclado es tal y como se muestra en la Figura 19.

Figura 19: Pantalla teclado.

En la parte superior izquierda se indicará el parámetro a escribir. En el recuadro blanco, el texto escrito. La flecha << permite borrar y el botón permite cargar el valor escrito sobre el parámetro correspondiente y cerrar la pantalla teclado.

Pantalla de creación de municipios

La ventana de creación de municipios permite definir nuevos municipios en la base de datos que pueden ser asociados posteriormente a parcelas y clientes. Para abrir la ventana de creación de municipios, pulsar el botón de la zona *MUNICIPIOS* de la pestaña *TRABAJO* en la ventana de configuración. En la Figura 20 se muestra esta pantalla.

Figura 20: Pantalla de creación de municipios.

Los controles de esta pantalla son los siguientes:

- **NOMBRE**. Se refiere al nombre del municipio. Con el botón se abrirá la pantalla teclado para su escritura.
- **PROVINCIA**. Permite seleccionar la provincia del municipio. Con el botón se abrirá la pantalla teclado para su escritura.
- . Al pulsarlo se guarda el municipio en la base de datos y se cierra le ventana.
- . Cierra la ventana sin almacenar el municipio en la base de datos.

Pantalla de búsqueda y selección de municipios

La pantalla de búsqueda y selección de municipios permite buscar municipios ya creados en la base de datos y seleccionarlos para su uso en la definición de las parcelas y clientes. Para abrir la pantalla de búsqueda y selección de municipios, pulsar el botón de la zona *MUNICIPIOS* de la pestaña *TRABAJO* en la ventana de configuración. En la Figura 21 se muestra esta pantalla.

Figura 21: Pantalla de búsqueda de municipios.

Los controles de esta pantalla son los siguientes:

- **CAMPO**. Se refiere al parámetro que queremos buscar dentro de los datos del municipio. En este caso solo está disponible el parámetro *NOMBRE*.
- **TEXTO**. Texto a buscar dentro del campo de búsqueda seleccionado. Con el botón se abrirá la pantalla teclado para su escritura. No es necesario definir todo el nombre del municipio, sino los caracteres del nombre que lo identifiquen. Incluso, si se quiere buscar los municipios que comiencen por una letra, bastará con escribir esta única letra. Posteriormente, al pulsar el botón de esta pantalla, se irán mostrando los municipios que comiencen por esta letra.
- **NOMBRE**. Nombre del municipio encontrado en la base de datos.
- **PROVINCIA**. Provincia del municipio encontrado en la base de datos.

Y los botones:

- . Permite seleccionar el municipio buscado para la definición de una parcela o un cliente.
- . Cierra la pantalla de creación de municipios.
- . Permite borrar un municipio de la base de datos.
- . Abre la pantalla teclado para la escritura del texto que se desea buscar.
- . Busca los municipios cuyo nombre comience por el texto de búsqueda definido. El orden de aparición será según su inserción en la base de datos.

Pantalla de creación de clientes

La pantalla de creación de clientes permite definir nuevos clientes en la base de datos que pueden ser asociados posteriormente a parcelas y trabajos. Para abrir la ventana de creación de clientes, pulsar el botón en la zona *CLIENTES* de la pestaña *TRABAJO* de la ventana de configuración. En la Figura 22 se muestra esta pantalla.

Figura 22: Pantalla de creación de clientes.

Los controles de esta pantalla son los siguientes:

- **NOMBRE**. Nombre del cliente. Con el botón se abrirá la pantalla teclado para su escritura.
- **APELLID**. Primer apellido del cliente. Con el botón se abrirá la pantalla teclado para su escritura.
- **APELLID (2)**. Segundo apellido del cliente. Con el botón se abrirá la pantalla teclado para su escritura.
- **NIF**. DNI/NIF del cliente. Con el botón se abrirá la pantalla teclado para su escritura.
- **CALLE**. Nombre de la vía del domicilio del cliente. Con el botón se abrirá la pantalla teclado para su escritura.
- **Nº**. Número del domicilio del cliente. Con el botón se abrirá la pantalla teclado para su escritura.
- **MUNICIP**. Municipio del cliente. Con el botón se abrirá la pantalla de búsqueda y selección de municipios. Para su selección, el municipio deberá haberse creado con anterioridad.
- **PROVINCIA**. Provincia del municipio seleccionado. No es posible modificarla desde esta pantalla.

Y los botones:

- . Almacena el municipio en la base de datos interna para su posterior selección.
- **CERRAR**. Cierra la pantalla de creación de clientes.
- . Abre la pantalla teclado para la escritura del parámetro del cliente. En el caso del municipio, la pantalla de selección de municipios.

Pantalla de búsqueda y selección de clientes

La pantalla de búsqueda y selección de clientes permite buscar clientes previamente creados en la base de datos y seleccionarlos para su uso en la definición de las parcelas y trabajos. Para abrir la pantalla de búsqueda y selección de clientes, pulsar el botón de la zona *CLIENTES* en la

pestaña *TRABAJO* de la ventana de configuración. En la Figura 23 se muestra esta pantalla.

Figura 23: Pantalla de búsqueda y selección de clientes.

Los controles de esta pantalla son los siguientes:

- **CAMPO**. Se refiere al parámetro que queremos buscar dentro de los datos de clientes. Los parámetros disponibles son:
    - *NOMBRE*. La búsqueda se realiza entre los nombres de los diferentes clientes definidos en la base de datos.
    - *APELLID*. La búsqueda se realiza entre los primeros apellidos de los diferentes clientes definidos en la base de datos.
    - *APELLI2*. La búsqueda se realiza entre los segundos apellidos de los diferentes clientes definidos en la base de datos.
    - *NIF*. La búsqueda se realiza entre los NIF de los diferentes clientes definidos en la base de datos.
    - *MUNICIP*. La búsqueda se realiza entre los municipios de los diferentes clientes definidos en la base de datos.

- **TEXTO**. Texto a buscar dentro del campo de búsqueda seleccionado. Con el botón se abrirá la pantalla teclado para su escritura. No es necesario definir todo el nombre del parámetro, sino los caracteres que lo identifiquen. Incluso, si se quiere buscar los clientes cuyo parámetro comience por una letra, bastará con escribir esta única letra. Posteriormente, al pulsar el botón , se irán mostrando los clientes cuyo parámetro comience por dicha letra.
- **NOMBRE**. Nombre del cliente encontrado en la base de datos.
- **APELLID**. Primer apellido del cliente encontrado en la base de datos.
- **APELLID (2)**. Segundo apellido del cliente encontrado en la base de datos.
- **NIF**. NIF del cliente encontrado en la base de datos.
- **CALLE**. Domicilio del cliente encontrado en la base de datos.
- **MUNICIP**. Nombre del municipio del cliente encontrado en la base de datos.
- **PROVINC**. Provincia del municipio del cliente encontrado en la base de datos.

Y los botones:

- . Permite seleccionar el cliente encontrado en la base de datos para la definición de una parcela o trabajo. Solo estará activo cuando en estos casos.
- . Cierra la pantalla de búsqueda de clientes.
- . Permite borrar un cliente de la base de datos.
- . Abre la pantalla teclado para la escritura del texto que se desea buscar.

- . Busca los clientes cuyo parámetro comience por el texto de búsqueda definido. El orden de aparición será según su inserción en la base de datos.

Pantalla de creación de parcelas

La pantalla de creación de parcelas permite definir nuevas parcelas en la base de datos que pueden ser asociados posteriormente a los trabajos. Para abrir la ventana de creación de parcelas, pulsar el botón en la zona *PARCELA* de la pestaña *TRABAJO* en la ventana de configuración. En la Figura 24 se muestra esta pantalla.

Figura 24: Pantalla de creación de parcelas.

Los controles de esta pantalla son los siguientes:

- **NOMBRE**. Nombre de la parcela. Con el botón se abrirá la pantalla teclado para su escritura.
- **POLIG**. Código de polígono de la parcela. Con el botón se abrirá la pantalla teclado para su escritura.
- **PARCELA**. Código de parcela. Con el botón se abrirá la pantalla teclado para su escritura.

- **C-NOMBRE**. Nombre del propietario de la parcela. Con el botón se abrirá la pantalla de búsqueda y selección de clientes. Para su selección deberá haberse creado previamente.
- **C-APELLIDO**. Apellido del propietario de la parcela. Se seleccionara desde el botón situado a la derecha del control *CLIENTE-NOMBRE*.
- **MUNICIP**. Municipio donde se encuentra la parcela. Con el botón se abrirá la pantalla de búsqueda y selección de municipios. Para su selección, el municipio deberá haberse creado previamente.
- **PROVINC**. Provincia del municipio seleccionado. No es posible modificarla desde esta pantalla.

Y los botones:

- . Almacena la parcela en la base de datos interna para su posterior selección.
- . Cierra la pantalla de creación de parcelas.
- . Abre la pantalla teclado para la escritura del parámetro de la parcela. En el caso del municipio o el cliente, se abrirá la pantalla de selección de municipios o clientes respectivamente.

Pantalla de búsqueda y selección de parcelas

La pantalla de búsqueda y selección de parcelas permite buscar parcelas previamente definidas en la base de datos y seleccionarlas para su uso en la definición de los trabajos. Para abrir la pantalla de búsqueda y selección de parcelas, pulsar el botón de la zona *PARCELA* en la pestaña *TRABAJO* de la ventana de configuración. En la Figura 25 se muestra esta pantalla.

Figura 25: Pantalla de búsqueda y selección de parcelas.

Los controles de esta pantalla son los siguientes:

- **CAMPO**. Se refiere al parámetro que queremos buscar dentro de los datos de las parcelas. Los parámetros disponibles son:
    - *NOMBRE*. La búsqueda se realiza entre los nombres de las diferentes parcelas definidas en la base de datos.
    - *POLIG*. La búsqueda se realiza entre los identificadores de polígono de las diferentes parcelas definidas en la base de datos.
    - *PARCELA*. La búsqueda se realiza entre los identificadores de parcela de las diferentes parcelas definidas en la base de datos.
    - *C. NOMB*. La búsqueda se realiza entre los nombres de los propietarios de las diferentes parcelas definidas en la base de datos.
    - *C. APEL*. La búsqueda se realiza entre los apellidos de los propietarios de las diferentes parcelas definidas en la base de datos.

- *MUNICIP*. La búsqueda se realiza entre los municipios de las diferentes parcelas definidas en la base de datos.

- **TEXTO**. Texto a buscar dentro del campo de búsqueda seleccionado. Con el botón se abrirá la pantalla teclado para su escritura. No es necesario definir todo el nombre del parámetro, sino los caracteres que lo identifiquen. Incluso, si se quiere buscar parcelas que comiencen por una letra, bastará con escribir esta letra. Posteriormente, al pulsar el botón de esta pantalla, se irán mostrando las parcelas cuyo parámetro comiencen por esta letra.

- **NOMBRE**. Nombre de la parcela encontrada en la base de datos.

- **POLIG**. Identificador del polígono de la parcela encontrada en la base de datos.

- **PARCELA**. Identificador de la parcela encontrada en la base de datos.

- **C. NOMBRE**. Nombre del propietario de la parcela encontrada en la base de datos.

- **C. APELLIDO**. Apellido del propietario de la parcela encontrada en la base de datos.

- **MUNICIP**. Nombre del municipio de la parcela encontrada en la base de datos.

- **PROVINC**. Provincia del municipio de la parcela encontrada en la base de datos.

Y los botones:

- . Permite seleccionar la parcela buscada para la definición de un trabajo. Solo estará activo en la ventana de creación de trabajos.

- . Cierra la pantalla de búsqueda de parcelas.

- . Permite borrar una parcela de la base de datos.
- . Abre la pantalla teclado para la escritura del texto que se desea buscar.
- . Busca las parcelas cuyo parámetro comience por el texto de búsqueda definido. El orden de aparición será según su inserción en la base de datos.

Pantalla de creación de trabajos

La pantalla de creación de trabajos permite definir nuevos trabajos en la base de datos. Para abrir la ventana de creación de trabajos, pulsar el botón en la zona *TRABAJOS* de la pestaña *TRABAJO* de la ventana de configuración. En la Figura 15 se muestra esta pantalla.

Figura 26: Pantalla de creación de trabajos.

Los controles de esta pantalla son los siguientes:

- **NOMBRE**. Nombre del trabajo. Con el botón se abrirá la pantalla teclado para su escritura.
- **FECHA**. Fecha y hora de creación del trabajo. Esta fecha y hora se obtienen automáticamente del GPS. Para ello es necesario que previamente se haya pasado a la pantalla de trabajo y se hayan recibido correctamente datos del GPS.

- **FICHERO**. Fichero en el que se almacenarán los datos del trabajo. El nombre de este fichero se genera automáticamente con el nombre del trabajo y la fecha.
- **C. NOMB**. Nombre del cliente para el que se realiza el trabajo. Con el botón se abrirá la pantalla de búsqueda y selección de clientes. Para su selección deberá haberse creado previamente.
- **C. APEL**. Apellido del cliente del trabajo. Se seleccionará desde el botón situado a la derecha del control *CLIENTE-NOMBRE*.
- **PARCELA**. Parcela sobre la que se realiza el trabajo. Con el botón se abrirá la pantalla de búsqueda y selección de parcelas. Para su selección deberá haberse creado previamente.
- **MUNICIP**. Municipio en el que se realiza el trabajo. Con el botón se abrirá la pantalla de búsqueda y selección de municipios. Para su selección, el municipio deberá haberse creado previamente.

Y los botones:

- . Almacena el trabajo en la base de datos interna para su posterior selección.
- . Cierra la pantalla de creación de trabajos.
- . Abre la pantalla teclado para la escritura del parámetro del trabajo. En el caso del municipio, cliente o parcela, abre la pantalla de selección de municipios, clientes o parcelas respectivamente.

Pantalla de búsqueda y selección de trabajos

La pantalla de búsqueda y selección de trabajos permite buscar trabajos previamente definidos en la base de datos y seleccionarlos para su uso, almacenamiento de datos o la continuación de un trabajo anterior. Para abrir la pantalla de búsqueda y selección de trabajos, pulsar el botón

de la zona *TRABAJOS* en la pestaña *TRABAJO* de la ventana de configuración. En la Figura 27 se muestra esta pantalla.

Figura 27: Pantalla de búsqueda y selección de trabajos.

Los controles de esta pantalla son los siguientes:

- **CAMPO**. Se refiere al parámetro que queremos buscar dentro de los datos de los trabajos. Los parámetros disponibles son:
    - *NOMBRE*. La búsqueda se realiza entre los nombres de los diferentes trabajos definidos en la base de datos.
    - *FECHA*. La búsqueda se realiza entre las fechas de los diferentes trabajos definidos en la base de datos.
    - *C. NOMB*. La búsqueda se realiza entre los nombres de los clientes de los trabajos definidos en la base de datos.
    - *C. -APEL*. La búsqueda se realiza entre los apellidos de los clientes de los trabajos definidos en la base de datos.
    - *PARCELA*. La búsqueda se realiza entre las parcelas de los diferentes trabajos definidos en la base de datos.

- **TEXTO**. Texto a buscar dentro del campo de búsqueda seleccionado. Con el botón se abrirá la pantalla teclado para su escritura. No es necesario definir todo el nombre del parámetro, sino los caracteres que lo identifiquen. Incluso, si se quiere buscar trabajos que comiencen por una letra del parámetro, bastará con escribir esta única letra. Posteriormente, al pulsar el botón de esta pantalla, se irán mostrando los trabajos cuyo parámetro comience por esta letra.
- **NOMBRE**. Nombre del trabajo encontrado en la base de datos.
- **FECHA**. Fecha de creación del trabajo encontrado en la base de datos.
- **FICHERO**. Nombre del fichero de almacenamiento de los datos del trabajo.
- **C. NOMB**. Nombre del cliente del trabajo encontrado en la base de datos.
- **C. APEL**. Apellido del cliente del trabajo encontrado en la base de datos.
- **PARCELA**. Nombre de la parcela del trabajo encontrado en la base de datos.
- **MUNICIP**. Nombre del municipio de la parcela del trabajo encontrado en la base de datos.

Y los botones:

- . Permite seleccionar el trabajo para la carga y almacenamiento de datos.
- . Cierra la pantalla de búsqueda de trabajos.
- . Permite borrar un trabajo de la base de datos.
- . Abre la pantalla teclado para la escritura del texto que se desea buscar.

- . Busca los trabajos cuyo parámetro comience por el texto de búsqueda definido. El orden de aparición será según su inserción en la base de datos

Configuración de pantalla

La pestaña *PANTALLA* de la ventana de configuración permite definir la información y el aspecto de la pantalla principal de trabajo. La pantalla de configuración aparecerá tal y como se muestra en la Figura 28.

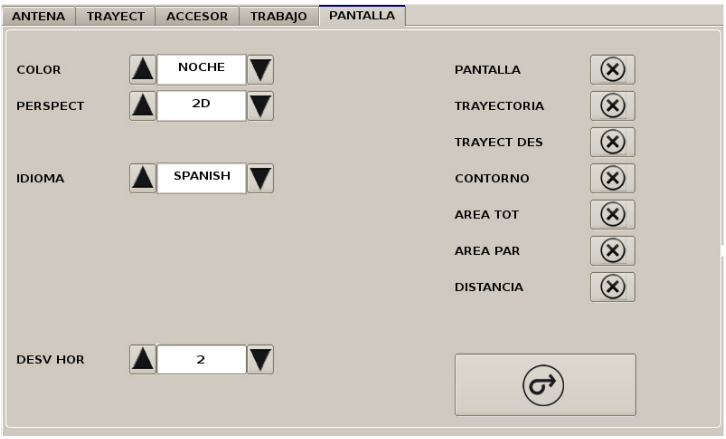

Figura 28: Pantalla de configuración de la pantalla de trabajo.

Esta pantalla permite definir los colores, la perspectiva, y la información del trabajo que se desea que aparezca en pantalla.

Los controles de esta pantalla son los siguientes:

- **COLOR**. Color de la pantalla de trabajo. Permite elegir entre tres diferentes: *DIA* (gris claro), *NOCHE* (gris oscuro) y *MARRON*. Para seleccionar el color, pulsar sobre las flechas que se encuentran a ambos lados del control.

- **PERSPECT**. Perspectiva de representación. Permite seleccionar entre 2D y 3D. En 2D la parcela se ve como si la cámara estuviese encima del tractor y apuntando hacia el suelo. En 3D, la parcela y el tractor se ven como si la cámara estuviese en la parte trasera del tractor a una altura determinada y enfocando

hacia la parte delantera del tractor. Ver apartado Configuración *de la perspectiva de representación*.

- **IDIOMA**. Permite seleccionar el idioma de los títulos de los controles de la aplicación.
- DESV HOR. tractorDrive® obtiene la hora y fecha de los satélites GPS. este control define el desfase horario entre la zona donde se encuentre el receptor y el origen horario UTC.
- **PANTALLA**. Borra por completo la pantalla y el trabajo. Esto incluye:
    - Trayectoria descrita por el tractor
    - Trayectorias deseadas.
    - Contorno
    - Área total
    - Área parcial
    - Distancia
    - Marcas posición
- **TRAYECTORIA.** Borra la trayectoria descrita por el tractor.
- **TRAYECT DES**. Elimina las trayectorias deseadas.
- **CONTORNO**. Elimina el contorno de la parcela.
- **AREA TOT**. Elimina el área total.
- **AREA PAR**. Elimina el área parcial.
- **DISTANCIA**. Elimina la distancia recorrida.

Pantalla de trabajo

En la figura Figura 29 se muestra la pantalla principal de trabajo. En esta pantalla se representa toda la información de trabajo de tractorDrive®. Para pasar a esta pantalla, pulsar el botón de la pantalla de configuración.

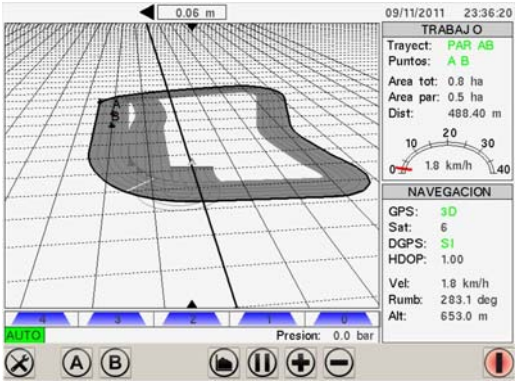

Figura 29: Pantalla de trabajo.

A continuación se describirán cada una de las zonas de esta pantalla.

Botones de control

Los botones de control son los que aparecen en la Figura 30.

Figura 30: Botones de la pantalla de trabajo.

Son los siguientes:

- : Botón de configuración. Al pulsar este botón se pasará a la pantalla de configuración.
- : Botón de selección de trayectoria. Con este botón se define:
    - El primer punto o punto A de las trayectorias *PAR A-B* y *PAR A-ANG*.
    - El punto de comienzo de trayectoria o el punto de cambio de trayectoria en las trayectorias CURVA.
    - El centro de las trayectorias en la trayectoria CIRC AW
    - Los tres puntos en la trayectoria CIRC A-B-C

- : Botón de selección de trayectoria. Con este botón se define el segundo punto o punto B de las trayectorias *PARL A-B*.
- . Botón de marcado de contorno de parcela y medida de área total. Al pulsar este botón, se despliegan nuevos botones para la selección y marcado del contorno de la parcela. Estos botones son tal y como se muestran en la Figura 31.

Figura 31: Botones de marcado de contorno y medida de área total.

Estos botones son los siguientes:

- o

. Botones de selección de tramo desde el que se va a calcular el área total o marcar el contorno. Las flechas a ambos lados del control permiten seleccionar el punto de los tramos desde el que se va a definir el contorno. Esto permite llevar parte del apero sin tratar fuera de la parcela y parte tratando. Para la correcta marcación del contorno y el cálculo del área total es muy importante definir correctamente este parámetro. Además, el corte de tramos al salir de la parcela se calcula a partir de la línea definida con el contorno de la parcela. Ver apartado *Medida de área parcial*.
- o . Botón de comienzo de marcación de contorno. Al pulsar este botón los botones de contorno desaparecen. En la pantalla principal aparecerá una banderita y un círculo indicando el comienzo de la toma del contorno y del cálculo de área total. Cuando el apero entre de nuevo dentro de este círculo, este desaparecerá automáticamente y se dará por finalizada la toma de contorno y área total. Ver apartado *Marcación de contorno de la parcela y medida del área total.*

- o . Botón para cerrar los botones de contorno y cálculo de áreas sin realizar ninguna operación.

- . Botón de pausa. Al pulsarlo se detendrá la marcación en la pantalla y las secciones del accesorio se desactivarán. Al pulsarlo de nuevo, se volverá a marcar la trayectoria y las secciones se activarán o desactivarán según corresponda.

- . Botón ampliar. Permite ampliar la imagen de la pantalla principal.

- . Botón reducir. Permite reducir la imagen de la pantalla principal.

- . Botón de apagado. Al pulsarlo se apaga el sistema. Nunca apagar el sistema cortando la alimentación del equipo. Siempre utilizar este botón.

Zona de indicación de estado de accesorio

El estado de las secciones del accesorio se muestra en la zona de la pantalla definida en la Figura 32.

Figura 32: Zona de indicación de estado de accesorio.

En esta zona podrá verse el estado de activación de cada una de las secciones del accesorio indicándose en color azul las secciones activas y en rojo la secciones inactivas. Las secciones activas marcarán sobre la pantalla y las secciones inactivas no.

Además, mediante el indicador AUTO de la imagen se indicará el modo de activación de las secciones, pudiendo ser:

- *AUTO*. Las secciones se activan y desactivan automáticamente en función del solape.

- *MAN*. Las secciones se activan manualmente mediante los botones de activación de secciones de la pestaña *ACCESORIO* de la ventana de configuración.

El campo *PRESION* no se encuentra operativo en esta versión.

Zona de indicación de error y guiado

El error cometido en el seguimiento de las trayectorias y la indicación del desplazamiento a realizar en el tractor para seguir correctamente estas trayectorias se muestra en la zona de la pantalla de trabajo definida en la Figura 33.

Figura 33: Zona de indicación de error y guiado.

En el indicador central de esta zona aparece la distancia a la trayectoria más cercana en metros. Unas flechas a ambos lados de este control indicaran la dirección del desplazamiento del tractor para el seguimiento de las trayectorias. El número de flechas que aparezcan indicará la magnitud de este desplazamiento.

Zona de indicación hora y fecha

La hora y la fecha recibidas del GPS y utilizadas en la creación de los trabajos se mostrará en la zona de la pantalla de trabajo definida en la Figura 34.

Figura 34: Zona de indicación de hora y fecha.

Esta información sólo estará disponible si la señal recibida del GPS es correcta.

Zona de información de trabajo

La información relativa al trabajo que se está realizando se mostrará en la zona de la pantalla de trabajo definida en la Figura 35.

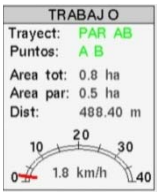

Figura 35: Zona de información de trabajo.

En esta zona se muestra la siguiente información:

- **Trayect**. Indica el tipo de trayectoria seleccionada. En verde la trayectoria está definida. En rojo falta por definir.
- **Puntos**. Puntos de definición de la trayectoria. Verde: punto tomado. Rojo: punto sin tomar.
- **Área tot**. Área total de la parcela. En este indicador se muestra el área contenida dentro de la línea de contorno de la parcela. También se indicará esta área mientras se esté tomando el contorno.
- **Área parc**. Área parcial. Indica el área tratada hasta el momento. Se indica el área de la zona marcada con las trayectorias.
- **Distancia**. Distancia recorrida por el tractor.
- **Velocidad**. Velocidad instantánea del tractor.

Zona de información de navegación

La información relativa al estado del GPS se mostrará en la zona de la pantalla de trabajo definida en la Figura 36.

Figura 36: Zona de información de trabajo.

En esta zona se muestra la siguiente información:

- **GPS**. Indica el estado de la señal recibida del GPS. Puede tomar los siguientes valores:
    - NO (rojo). No hay señal de los satélites, la antena está mal configurada o no está conectada al equipo.

- 2D (verde). Hay señal de los satélites pero es de mala calidad.
- 3D (verde). Hay buena señal de los satélites.

- **Sat**. Indica el número de satélites detectados.
- **DGPS**. Indica si hay correcciones diferenciales. Los valores son:
  - SI (verde). Se están utilizando correcciones diferenciales.
  - NO (rojo). No se utilizan correcciones diferenciales.
- **HDOP**. Indica la dilución de precisión horizontal.
- **Vel**. Indica la velocidad del tractor en Km/h.
- **Rumbo**. Indica el rumbo del tractor respecto al norte. Solo será válido si el tractor está en movimiento.
- **Alt**. Indica la altura del tractor sobre el nivel del mar.

Zona de visualización de trabajo

La representación de las trayectorias seguidas por el tractor, contorno de parcela, trayectorias deseadas, tractor, etc, se mostrará en la zona de la pantalla de trabajo definida en la Figura 37.

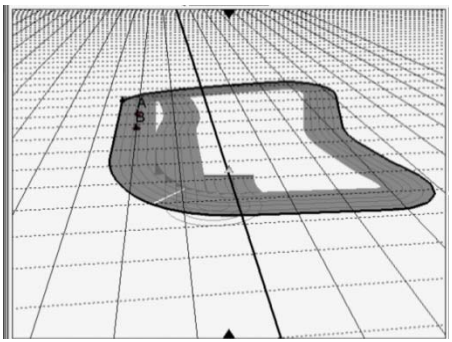

Figura 37: Zona de visualización de trabajo.

En esta zona se muestra la siguiente información (con la configuración de color *DIA*):

- **Tractor y accesorio**. Triangulo y rectángulo que aparecen en el centro de la pantalla. La anchura y posición del rectángulo estará definida por la configuración del accesorio.
- **Zona tratada**. Zona marcada con color gris oscuro. Las zonas solapadas aparecerán en un gris más oscuro que el resto.
- **Contorno de parcela**. El contorno de parcela se marcara con una línea negra gruesa. El punto de comienzo de contorno se indicara con una bandera de color azul.
- **Líneas de tramos y trayectoria del tractor**. Son unas líneas en color gris clarito que indican las trayectorias seguidas por el tractor y diferencian las secciones del accesorio.
- **Trayectorias deseadas**. Son trayectorias marcadas en color negro que indican las trayectorias que debe seguir el tractor para cubrir la superficie de la parcela.
- **Banderitas de puntos de trayectoria**. Son unas banderas en color rojo que indican los puntos con los que se definieron las trayectorias deseadas.
- **Banderitas de marcas de posición**. Son unas banderas en color azul que indican los puntos definidos como marcas de posición. Tendrán un número asociado que identifica la marca.
- **Información de marcas de posición**. Descripción de la marca de posición y posición de la misma en coordenadas geodésicas. Esta información sólo se mostrará si esta seleccionado el control correspondiente en la pestaña *PANTALLA* de la pantalla de configuración.

Comenzar a trabajar con tractorDrive®

Los pasos a seguir para comenzar a trabajar con tractorDrive® una vez encendido el equipo son los siguientes:

- Configurar las características de la antena.
- Configurar el tipo de trayectoria y la distancia entre trayectorias consecutivas.

- Configurar los datos del accesorio: número de tramos y medida de cada tramo, distancia entre tractor y punto de aplicación del accesorio y el modo de control del encendido/apagado de cada tramo.
- Pasar a la ventana de trabajo. Al pasar a la pantalla de trabajo, si la señal de GPS es buena, tractorDrive® comenzará a marcar la zona tratada.

En los siguientes apartados se describirá más detalladamente cada una de las opciones de tractorDrive®.

Configuración y marcado de trayectorias deseadas.

tractorDrive® permite trabajar con cuatro tipos de trayectorias:

- PARAL A-B. Son trayectorias rectas paralelas. Para seleccionarlas, marcar la opción *PARAL A-B* en el control *TIPO* de la pestaña *TRAYECT* de la pantalla de configuración (Ver apartado *Configuración de la trayectoria*). Estas trayectorias se definen mediante dos puntos sobre la parcela que indican el punto de comienzo y de fin de una de las trayectorias. El resto de trayectorias se trazarán paralelas a esta y a la distancia definida en el control *SEPAR* (m). Una vez definidas, estas trayectorias se dibujarán en la ventana de trabajo tal y como se muestra en la Figura 38. Para la selección de los puntos que definen la trayectoria, situar el tractor en el comienzo de la primera trazada y pulsar el botón *A* de la pantalla de trabajo. Continuar con la pasada y al llegar al final, pulsar el botón B. Al tomar los dos puntos se dibujarán en la pantalla de trabajo todas la trayectorias de la parcela. Los puntos A y B quedarán marcados con dos banderines de color rojo. La trayectoria más cercana al tractor se marcará con un grosor mayor. La zona de distancia indicará la distancia a la trayectoria y la magnitud y sentido en el que debe desplazarse el tractor para el seguimiento de la trayectoria.

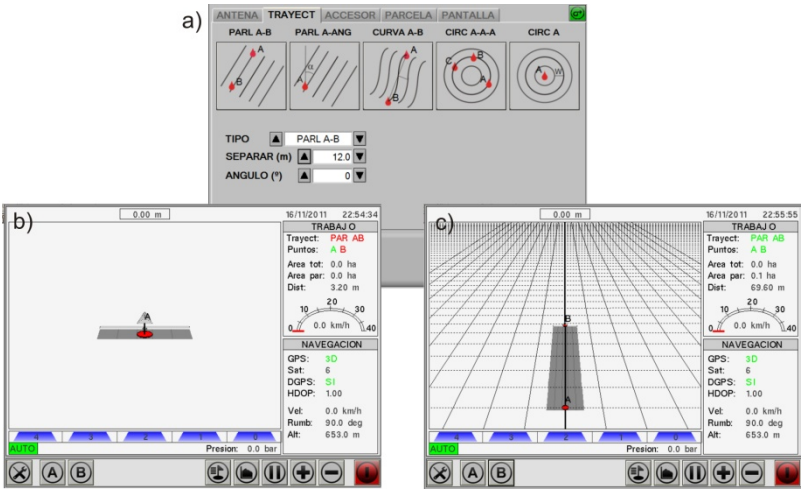

Figura 38: Toma de trayectorias de tipo *PARL A-B*. a) Pantalla de configuración. b) toma del primer punto. b) Toma del segundo punto y representación de las trayectorias.

- PAR A-ANG. Son trayectorias rectas paralelas que se definen mediante un punto en el terreno (por el que pasará una de las trayectorias) y una orientación respecto al norte. El resto de trayectorias se trazarán paralelas a esta y a la distancia definida en el control *SEPAR* (m). Para trabajar con este tipo de trayectorias, seleccionar la opción *PARL AO* en el control *TIPO* de la pestaña *TRAYECTORIA* de la pantalla de configuración (Ver apartado *Configuración de la trayectoria*). y volver a la pantalla de trabajo. Situar el tractor en el comienzo de la primera trazada y pulsar el botón *A*. En ese momento se trazarán todas las trayectorias de la parcela tal y como se muestra en la Figura 39. El punto A quedará marcado con una banderita roja. La trayectoria más cercana al tractor se marcará con un grosor mayor. La zona de distancia indicará la distancia a la trayectoria y la magnitud y sentido en el que debe desplazarse el tractor para el seguimiento de la trayectoria (Figura 39).

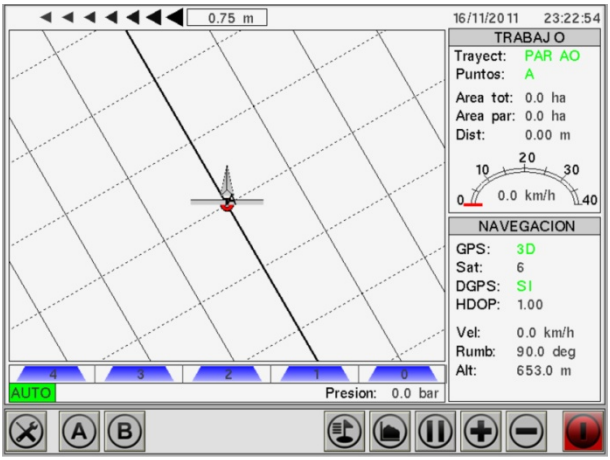

Figura 39: Trayectorias PARL A-ANG con un ángulo de 30º.

- CURVA. Son trayectorias curvas paralelas. Para seleccionar este tipo de trayectorias, seleccionar la opción *CURVAS* en el control *TIPO* de la pestaña *TRAYECTORIA* de la pantalla de configuración (Ver apartado *Configuración de la trayectoria*). Para la selección de los puntos que definen la trayectoria, pulsar el botón *A* de la pantalla de trabajo en el comienzo la primera trayectoria y posteriormente al final de cada una de las trayectorias. El punto más cercano a la trayectoria principal quedará marcado en la pantalla de trabajo mediante una banderita roja. A ambos lados de cada trayectoria se trazarán otras dos trayectorias por las que se podrá guiar al tractor a la distancia definida en el control *SEPAR* (m). Será necesario conmutar de trayectoria en cada pasada. Estas trayectorias se dibujarán en la ventana de trabajo tal y como se muestra en la Figura 40.

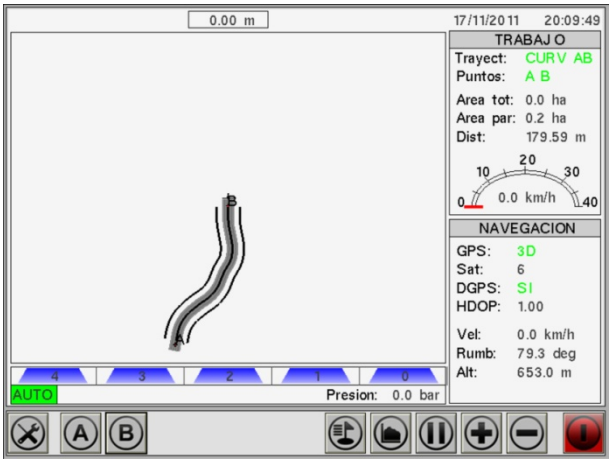

Figura 40: Trayectoria tomada con la opción CURV A-B.

- CIRC A-B-C. Son trayectorias circulares paralelas. Para configurar este tipo de trayectorias, seleccionar la opción *CIRC A-A-A* en el control *TIPO* de la pestaña *TRAYECT* de la pantalla de configuración (Ver apartado *Configuración de la trayectoria*). Estas trayectorias se definen mediante tres puntos que determinan una de las trayectorias. El resto de trayectorias se definen como circunferencias concéntricas a esta separadas la distancia definida en el control *SEPARAR* (m). Para la selección de los puntos que definen la trayectoria, pulsar el botón *A* de la pantalla de trabajo tres veces en una de las pasadas. Cuanto más separados estén estos puntos entre sí, mayor precisión se tendrá en la definición de la circunferencia. Los puntos quedarán marcados en la pantalla de trabajo mediante una banderita roja. Estas trayectorias se dibujarán en la ventana de trabajo tal y como se muestra en la Figura 41.

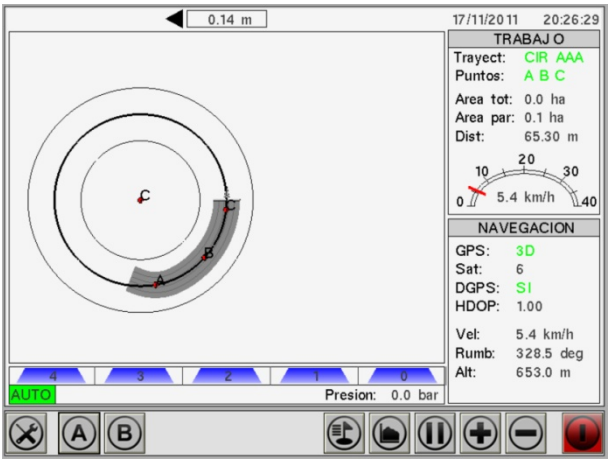

Figura 41: Trayectoria tomada con la opción CIRC A-A-A.

- CIRC AW. Son trayectorias circulares paralelas. Para configurar este tipo de trayectorias, seleccionar la opción *CIRC A* en el control *TIPO* de la pestaña *TRAYECT* de la pantalla de configuración (Ver apartado *Configuración de la trayectoria*). Estas trayectorias se definen con un punto sobre la parcela que define el centro de las trayectorias. La distancia entre las trayectorias estará dada por el valor del control *SEPARAR* (m). Las trayectorias se dibujarán en la ventana de trabajo tal y como se muestra en la Figura 42. Para la selección del punto que define el centro de las trayectorias, pulsar el botón *A* de la pantalla de trabajo. Este punto quedará marcado mediante una banderita roja.

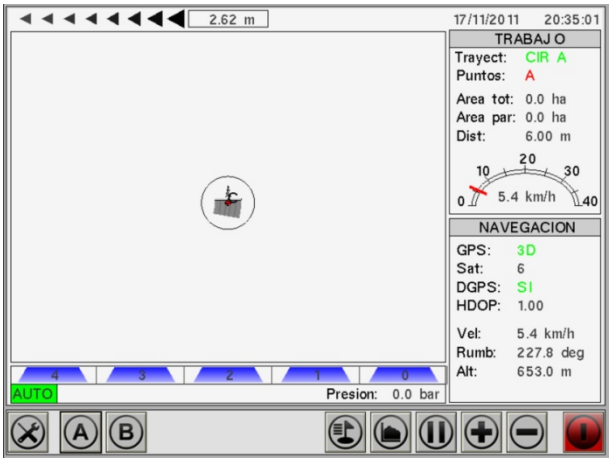

Figura 42: Trayectoria tomada con la opción CIRC A.

Configuración del accesorio

En este apartado se describe la configuración del accesorio y el significado de cada uno de sus parámetros. Para acceder a la configuración del accesorio, seleccionar la pestaña *ACCESOR* de la pantalla de configuración. La Figura 43 muestra diversos accesorios y los parámetros asociados a ellos.

Figura 43: Características de los accesorios. Datos de medidas.

Los parámetros de la figura son los siguientes:

- **DESP (m)**. Desplazamiento lateral desde el centro del tractor al centro del accesorio.
- **DIST (m)**. Distancia en metros desde el eje trasero del tractor hasta el punto de aplicación del accesorio.
- **ANCHO 0 (m)** .. **ANCHO n (m)**. Longitud de cada uno de los tramos definidos para el accesorio. Se comienzan a nombrar de derecha a izquierda.
- **ANCHO (m)**. Anchura total del accesorio. Se calcula a partir de las anchuras de cada uno de los tramos definidos.

Además de estos parámetros que configuran las medidas del apero, existen otros relacionados con el corte de cada uno de estos tramos o secciones. El parámetro *CTRL* determina si el corte de las secciones se produce de forma automática al entrar en zonas ya tratadas o al salir de la parcela o si, por el contrario, se determina de forma manual mediante

los botones ON/OFF que se encuentran situados a la derecha de los controles de medida de cada tramo. En la Figura 44 a) se muestra el comportamiento de tractorDrive® en modo manual, con dos de los cinco tramos cortados y en la Figura 44 b) se muestra el comportamiento de tractorDrive® en modo automático. Como se puede observar, en modo automático, tractorDrive® detecta cuanto se entra y se sale de la zona tratada y corta o activa cada uno de los tramos automáticamente. En modo manual los tramos siempre permanecen apagados o encendidos.

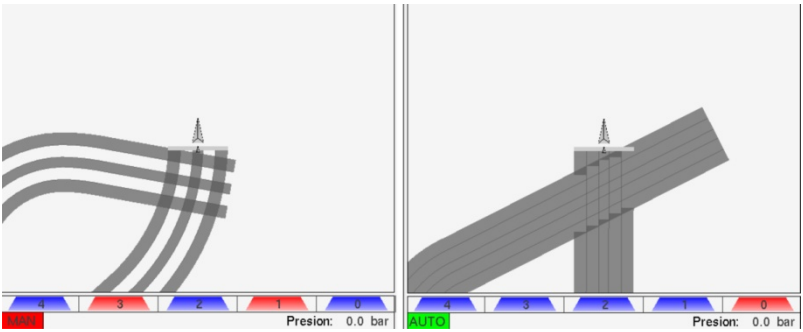

Figura 44: Control manual vs. Automático.

Marcación de contorno de la parcela y medida del área total

tractorDrive® permite medir el área total de las parcelas. Para ello es necesario recorrer con el tractor el contorno de la parcela. Este contorno quedará marcado en la pantalla de trabajo mediante una línea gruesa. La definición del contorno se puede aprovechar para tratar el borde de la parcela. Este tratamiento puede ser con toda la anchura del apero o solamente con una parte. tractorDrive® permite definir el punto del apero que separa la parte del apero que va por dentro de la parcela y la que va por fuera. La Figura 45 muestra, en una parcela, el tratamiento del contorno con parte del apero dentro de la parcela y parte del apero fuera. Exactamente, en este caso el punto de contorno estaría entre el tramo 0 y el tramo 1. La línea de contorno continuamente cierra este uniendo la primera posición y el punto donde está el tractor. En el campo *Area tot* de la pantalla de trabajo se muestra continuamente la superficie delimitada por la línea de contorno.

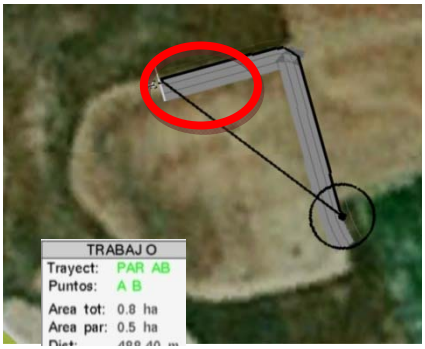

Figura 45: Marcación del contorno de la parcela.

Además de servir para medir la superficie de la parcela, la línea de contorno delimita la parcela, de forma que en modo automático, tractorDrive® apaga automáticamente las secciones al salir de la parcela.

Para comenzar a tomar la línea de contorno, desplegar los botones de cálculo de área total (Figura 46) de la pantalla de trabajo con el botón .

Figura 46: Botones de marcado de contorno y medida de área total.

Seleccionar con las flechas el punto del accesorio que separa la parte que va por dentro y la parte del apero que va por fuera de la parcela y pulsar el botón .para marcar el punto inicial de contorno y comenzar a recorrer la parcela. El punto de comienzo de contorno quedará marcado mediante una banderita azul. Al mismo tiempo que se marca el punto inicial del contorno, también aparece un círculo de 10 m de radio. La marcación del contorno y el cálculo del área total finalizan cuando el punto seleccionado del apero entra dentro de este círculo. En ese momento el círculo también desaparecerá.

Para borrar el contorno pulsar el botón de la pestaña *PANTALLA* de la ventana de configuración.

Medida de área parcial

tractorDrive® permite medir el área que se va recorriendo a lo largo de un trabajo. Esta área es la superficie que se recorre a medida que se realiza el trabajo. Es muy útil para determinar, por ejemplo, el terreno tratado con una cuba de herbicida o la cantidad de abono que se está distribuyendo en una parcela. El área parcial se calcula automáticamente siempre que la trayectoria del tractor se esté representando en la pantalla. El modo de corte de secciones automático permite calcular de forma más fiable y precisa este área, al minimizar la superficie solapada. El área parcial se representa automáticamente en el campo *Area parc* de la ventana de trabajo. Para ponerlo a cero y volver a contabilizar, pulsar el botón *AREA PAR* (⊗) de la pestaña *PANTALLA* de la pantalla de configuración.

Medida de distancias

tractorDrive® permite medir la distancia recorrida en un trabajo. Es muy útil para determinar, por ejemplo, la longitud de una parcela. La distancia se calcula automáticamente siempre que la trayectoria del tractor se esté representando en la pantalla. La distancia se representa automáticamente en el campo *Dist* de la ventana de trabajo. Para ponerlo a cero y volver a contabilizar, pulsar el botón *DISTANCIA* (⊗) de la pestaña *PANTALLA* de la pantalla de configuración.

Configuración del color de la pantalla de trabajo

tractorDrive® permite configurar el color de la pantalla de trabajo. Actualmente hay tres colores disponibles: *DIA*, *NOCHE*, *MARRON*. Estas configuraciones se seleccionan mediante el control *COLOR* de la pestaña *PANTALLA* de la ventana de configuración. En la Figura 47 se muestran estas tres configuraciones.

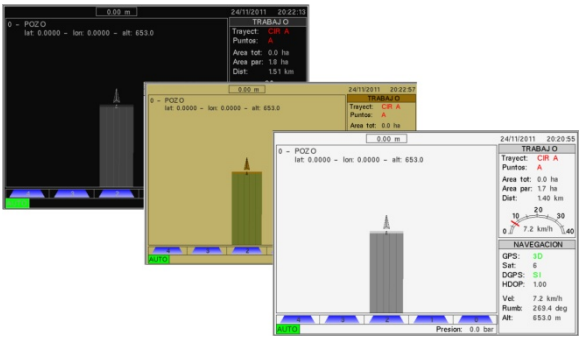

Figura 47: Colores de la pantalla de trabajo.

Configuración de la perspectiva de representación

tractorDrive® permite configurar la perspectiva de trabajo. Es posible elegir dos opciones:

- 2D: El trabajo / tractor es visto desde arriba.
- 3D: El trabajo es visto desde la parte trasera del tractor.

El usuario puede elegir cualquiera de las dos opciones. La visión 3D ofrece una perspectiva más real, sin embargo, la opción 2D es muchas veces más fácil de comprender, sobre todo durante la realización de los primeros trabajos con tractorDrive®. La perspectiva se selecciona mediante el control *PERSPECTIVA* de la pestaña *PANTALLA* de la ventana de configuración. En la Figura 48 se puede ver la diferencia entre las dos representaciones.

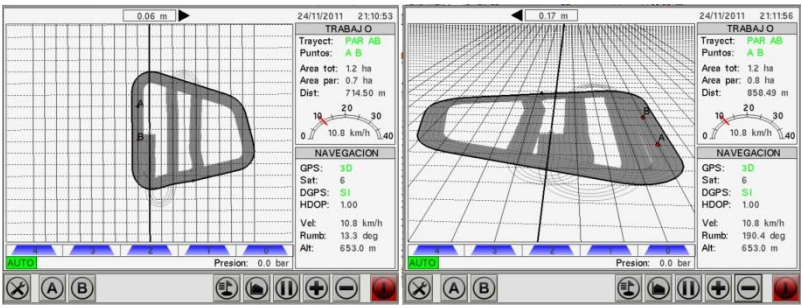

Figura 48: Perspectiva 2D (izquierda) y 3D (derecha).

Zoom

tractorDrive® permite ampliar y reducir la imagen de la pantalla de trabajo. Para ampliarla imagen, pulsar el botón ⊕ de la pantalla de trabajo. Para reducirla, pulsar el botón ⊖.

Creación de trabajos

tractorDrive® posee una base de datos avanzada que permite crear, definir propiedades y almacenar trabajos para una recuperación posterior o para verlos en un ordenador personal mediante la herramienta tractorDrive®-PC. La gestión de los trabajos se realiza desde los controles de la pestaña *TRABAJO* de la ventana configuración (Ver apartado *Configuración del trabajo*). La secuencia de acciones para crear un trabajo es la siguiente:

- Crear un municipio para el cliente. Para crear un municipio desplegar la ventana de creación de municipios. Definir sus características y pulsar para almacenarlo.
- Crear un municipio para la parcela donde se va a realizar el trabajo. Para crear un municipio desplegar la ventana de creación de municipios. Definir sus características y pulsar para almacenarlo.
- Crear un cliente. Para crear un cliente desplegar la ventana de creación de clientes, definir sus características y pulsar para almacenarlos. En el caso del municipio del cliente, se abrirá la

ventana de selección de municipios. Pulsar el botón para buscar el municipio que previamente se creó y pulsar el botón para asociarlo al cliente.

- Crear una parcela. Para crear una parcela, desplegar la ventana de creación de parcelas, definir sus características y pulsar el botón para almacenarla en la base de datos. En el caso del municipio de la parcela y del propietario de la misma, se abrirán las ventanas de búsqueda y selección correspondientes. Pulsar el botón para buscar el municipio y cliente previamente creados y pulsar el botón para asociarlos a la parcela.
- Crear un trabajo. Para crear un trabajo, desplegar la pantalla de creación de trabajos, definir sus características y pulsar el botón GUARDAR para almacenarlo en la base de datos. En el caso del cliente y de la parcela, se abrirán las ventanas de selección correspondientes. Pulsar el botón para buscar el cliente y parcelas previamente creados y almacenados en la base de datos y pulsar el botón para asociarlos a la parcela.

NOTA

Debido a que en la creación de trabajos, se toma la fecha y hora obtenidas del GPS, es necesario que antes de la creación de un trabajo se haya pasado a la pantalla de trabajo y que la señal recibida del GPS sea correcta (Ver apartado Zona de indicación hora y fecha). Comprobar que la fecha y hora también son correctas.

Para seleccionar un trabajo y comenzar a trabajar con él, abrir la ventana de búsqueda y selección de trabajos (Ver apartado *Pantalla de búsqueda y selección de trabajos*). Buscar el trabajo pulsando el botón y seleccionarlo pulsando el botón . Una vez seleccionado el trabajo, sus datos se mostrarán en la pestaña TRABAJO de la ventana de configuración tal y como se muestra en la Figura 49.

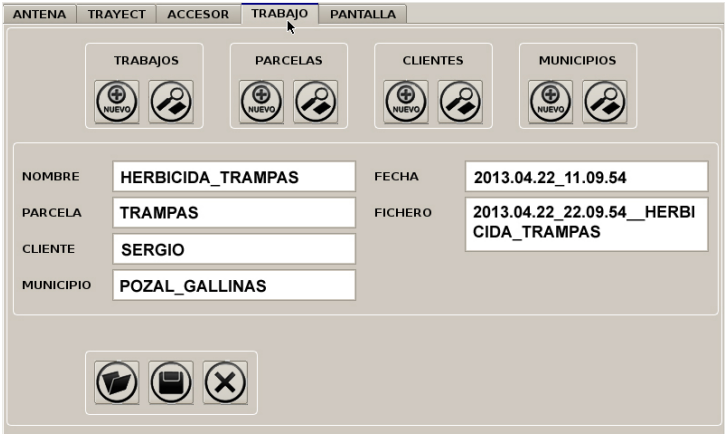

Figura 49: Pestaña TRABAJO con un trabajo seleccionado.

Para que la fecha de comienzo del trabajo se almacene de forma correcta, es necesario crear el trabajo en el momento de comenzar a trabajar con él.

Una vez seleccionado un trabajo es posible cargar o almacenar datos en él. Para cargar los datos de una trabajo, pulsar el botón . Para almacenar los datos de un trabajo, pulsar el botón una vez terminado. Los datos se guardarán en el trabajo seleccionado.

La fecha de fin de trabajo se pone cada vez que se pulsa el botón . tractorDrive® permite almacenar hasta 5 fechas de fin de trabajo.

Para deseleccionar el trabajo, pulsar el botón .

Problemas

En esta sección se plantean algunos problemas comunes y sus posibles soluciones y/o causas.

	Problema	Soluciones
1	La pantalla no enciende	Comprobar la alimentación del equipo. Comprobar que el cable de alimentación se encuentra correctamente conectado y que la toma de mechero del tractor tiene corriente. En algunos tractores, es necesario accionar la llave de contacto del tractor para que esta toma tenga tensión. Pulsar el botón de encendido de la pantalla.
2	La pantalla enciende pero no se muestra la pantalla de inicio.	Es posible que se haya estropeado el sistema de arranque de tractorDrive debido a un mal apagado del equipo. Apagar siempre el equipo con el botón de apagado.
3	La luz de indicación de GPS de la pantalla no pasa a color verde	Comprobar que el GPS no está cubierto por ningún objeto metálico. Comprobar que el GPS se encuentra en el exterior y no en el interior de una nave o similar. Comprobar el conexionado del GPS en la pantalla. Comprobar que la configuración del GPS es la configuración por defecto. Pasar a la pantalla de configuración tras el encendido del equipo y posteriormente a la pantalla de

		trabajo.
4	No es posible almacenar o cargar los trabajos	Compruebe que la memoria USB se encuentra correctamente colocada. Compruebe que la unidad no se encuentra llena.